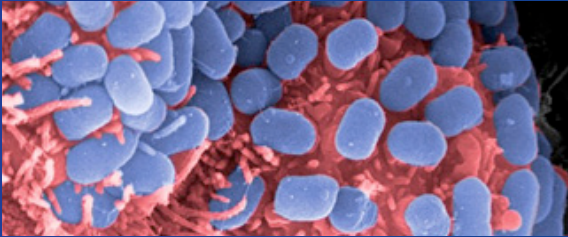


PREVENCIÓN
de la ***E. coli***
en los **ALIMENTOS**



PREVENCIÓN de la *E. coli* en los ALIMENTOS



La *Escherichia coli* (*E. coli*) es una bacteria que se encuentra en el sistema digestivo de los animales y los seres humanos.

Aunque **generalmente** son inofensivas, algunas *E. coli* son patógenas y pueden contaminar los alimentos, el agua y el medioambiente.

Cientos de miles de personas se enferman cada año a causa de la *E. coli* y se producen cientos de muertes.

En los últimos años, ha habido un aumento de los brotes, con un impacto significativo en los sistemas de salud y la producción agrícola.

Entre las fuentes más comunes

de infecciones transmitidas por los alimentos se incluyen productos lácteos y jugos no pasteurizados, carne elaborada y cocida de manera insuficiente, frutas y hortalizas crudas, además de un manejo y almacenamiento insalubre de los alimentos preparados.

El almacenamiento y la cocción adecuados ayudarán a prevenir las enfermedades transmitidas por los alimentos, incluidas aquellas causadas por las *E. coli* patógenas.

Las *E. coli* patógenas se caracterizan de acuerdo con el tipo de síntomas clínicos que producen. La patogenicidad es determinada por su genoma. Las *E. coli* fácilmente pueden intercambiar genes y generar variaciones de enfermedades.

La fuente de contaminación de los alimentos son las heces humanas y de animales.

La vía de contaminación puede ser muy compleja e implicar todos los aspectos de las interacciones entre humanos, animales y plantas y su relación con el ecosistema. La epidemiología de cada variedad es diferente según el reservorio de la infección, niveles de sanidad e higiene en la comunidad y sistemas de producción agrícola y de los alimentos.

La prevención y control requieren un enfoque interdisciplinario en la producción animal y vegetal, así como enfoques basados en riesgos a lo largo de toda la cadena de abastecimiento de alimentos.

Éstos incluyen la aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), Buenas Prácticas de Fabricación (BPF), Buenas Prácticas de Higiene (BPH) y Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC), desde la granja hasta llegar al consumidor.

Para mejorar la cantidad y la calidad de los alimentos, la FAO promueve buenas prácticas en el sector lechero, hortícola y de producción de carne de vacuno, con frecuencia en colaboración con el sector privado.

La publicación conjunta FAO/FIL “Guía de Buenas Prácticas en Explotaciones Lecheras” y el manual FAO “Buenas

Prácticas para la Industria de la Carne”, así como la elaboración de material de capacitación y programas de intervención para la creación de capacidades en cuanto a la manipulación higiénica y la producción de la leche, además de pruebas y controles de calidad, son algunos ejemplos de las iniciativas de la FAO para ayudar a evitar las infecciones por *E. coli*.

La **FAO** apoya los sistemas y servicios de salud pública veterinaria para fortalecer la supervisión veterinaria, así como también la inspección de las carnes, faenado de animales e higiene en los mataderos.

La intensificación sostenible de la producción agrícola (“Ahorrar para Crecer”, FAO 2011) aumenta el rendimiento de los cultivos y reduce el riesgo de infección por *E. coli*. En esta publicación se enfatiza la importancia de supervisar cuidadosamente los niveles de nitrógeno para reducir al mínimo las aplicaciones innecesarias de plaguicidas y reducir el riesgo de brotes de agentes patógenos en plantas, mientras se reduce el impacto en el medioambiente.

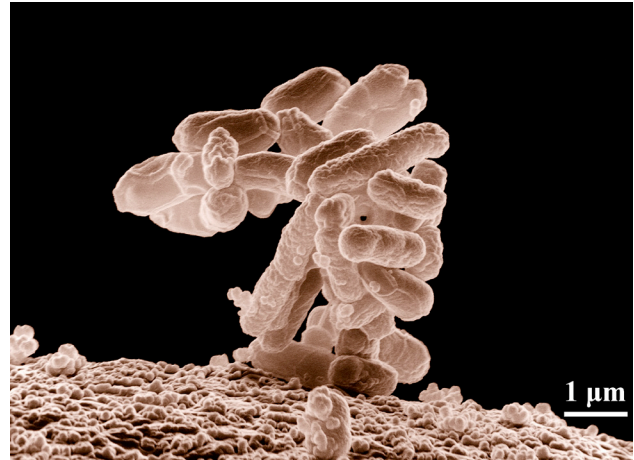
Animales sanos y cultivos sanos producen alimentos más inocuos y reducen los riesgos de *E. coli*.

¿Qué es la *E. coli*?

La *Escherichia coli*, también conocida como *E. coli*, es una bacteria que se encuentra comúnmente en el sistema digestivo de los seres humanos y animales de sangre caliente.

Debido a su alta presencia en el intestino, la *E. coli* se utiliza como el indicador principal para detectar y medir la contaminación fecal en la evaluación de la inocuidad del agua y de los alimentos. Consideradas comensales inofensivos, las cepas de *E. coli* constituyen alrededor del 1% de la población microbiana normal del intestino. Si bien la mayoría de las cepas dentro del intestino son agentes patógenos gastrointestinales beneficiosos para el ser humano, otros son perjudiciales.

Las *E. coli* patógenas se distinguen de otras *E. coli* por su capacidad de provocar graves enfermedades como resultado de su información genética para la producción de toxinas, capacidad de adhesión e invasión de células huéspedes, interferencia con el metabolismo celular y destrucción de tejidos.



¿Cómo se exponen las personas a la *E. coli*?

La *E. coli* es casi exclusivamente de origen fecal y se transmite a través de la contaminación fecal de los alimentos y del agua, así como también a través de la contaminación cruzada o por contacto humano directo durante la preparación de los alimentos. Mientras tanto, la principal vía de exposición pareciera ser el consumo de alimentos contaminados, como carne molida cruda o mal cocida, leche cruda y productos frescos.

A pesar de la gravedad o ausencia de los síntomas de la enfermedad, las personas y animales infectados pueden liberar entre 10^6 a 10^9 unidades formadoras de colonias (UFC) por gramo de heces y la liberación de la *E. coli* también se puede producir a través de portadores asintomáticos

¿Qué síntomas produce la *E. coli*?

Las diferentes cepas de *E. coli* que producen enfermedades se clasifican de acuerdo con el tipo de síntomas que pueden producir en los seres humanos. Estos tipos de cepas se pueden dividir en seis grupos o variedades, a pesar de que las características no son exclusivas y pueden ser compartidas por más de un grupo (variedad). La *E. coli* shigatoxigénica (STEC) es una de estas variedades. Provoca síntomas que van desde una diarrea suave hasta una grave con sangre. En casi el 10% de los pacientes (especialmente niños pequeños y adultos mayores), la infección puede transformarse en una enfermedad con riesgo vital, como el síndrome hemolítico urémico (SHU). Las *E. coli* enterohemorrágicas (EHEC) son un subconjunto de STEC asociadas generalmente a diarrea con sangre y SHU, que producen citotoxinas, conocidas como verotoxinas (VT) o shigatoxinas (Stx). En relación con la salud pública, la cepa de *E. coli* (O157:H7) es el serotipo EHEC más importante ligado a las enfermedades transmitidas por los alimentos, lo que se traduce en una alta incidencia de infecciones y muertes por EHEC cada año.

Desafíos que surgen con la enfermedad

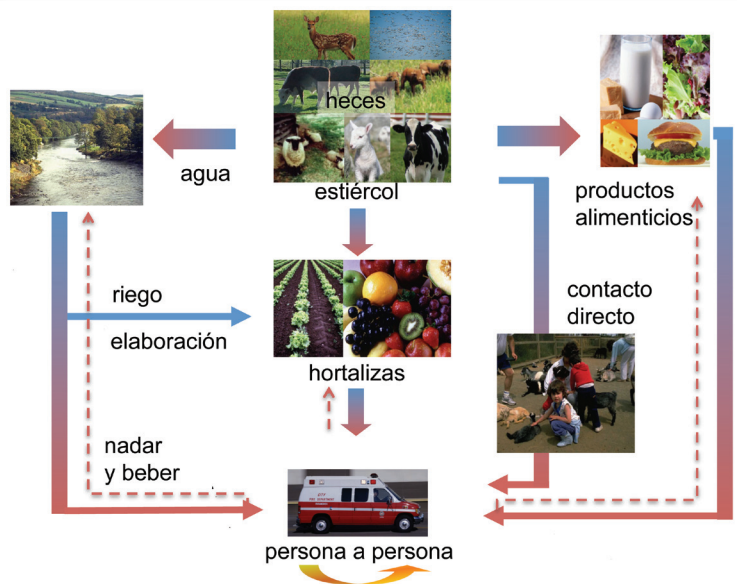
Las *E. coli* pueden intercambiar material genético a través de elementos genéticos móviles, como plásmidos y bacteriófagos, y pueden adaptarse a entornos nuevos y adversos. Se cree que estos factores contribuyen al surgimiento de tipos de agentes patógenos intestinales, con una mejor supervivencia y persistencia en los sistemas alimentarios o patogenicidad. También se demostró la relativa facilidad con la que las bacterias *E. coli* intercambian material genético en el caso de la cepa de *E. coli* (O104:H4), responsable del brote en Alemania en mayo/junio de 2011. También se descubrió que transportaba material genético desde las cepas enteroagregativas (de humanos) y enterohemorrágicas (de animales). Además, la cepa es resistente a muchas sustancias antimicrobianas.

¿Cómo se contaminan los alimentos?

Vías de contaminación fecal

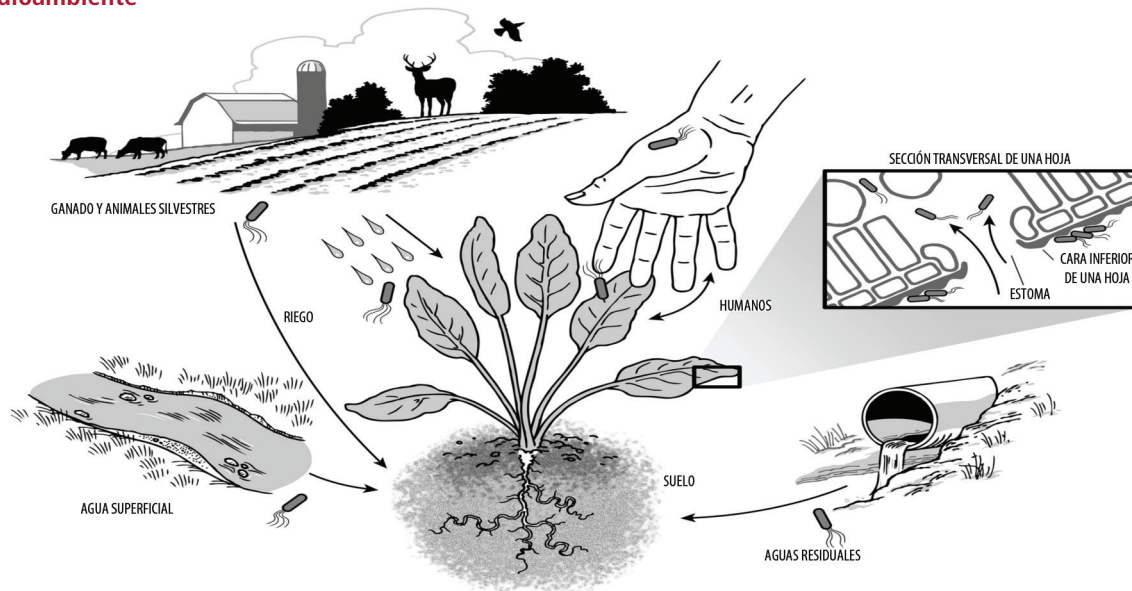
La epidemiología de la *E. coli* patógena transmitida por los alimentos varía alrededor del mundo. En comunidades con una mala sanidad e higiene, son frecuentes la *E. coli* enterotoxigénica (ETEC), enteroinvasiva (EIEC) y enteropatógena (EPEC). Se adquieren a través del consumo de alimentos y agua contaminada y por la contaminación cruzada a través del contacto humano directo. La *E. coli* patógena transmitida por los alimentos paradójicamente ha aparecido en comunidades con un mejor desarrollo sanitario e higiénico. Sin embargo, las variedades son diferentes (p. ej., STEC, EHEC y *E. coli* enteroagregativa [EAEC]) y las vías de transmisión con frecuencia incluyen productos animales u hortalizas crudos o elaborados de manera inadecuada, contacto con estiércol de animales, agua contaminada y contaminación cruzada con alimentos crudos.

Transmisión de la STEC



Las *E. coli* patógenas son excretadas en las heces de huéspedes enfermos o sanos. Los rumiantes y animales silvestres parecen ser los principales reservorios de STEC y EHEC, mientras que el huésped humano podría ser más importante en el caso de otras variedades. Debido a la amplia diseminación de material fecal humano y animal en el medioambiente, las bacterias pueden estar presentes en áreas que se utilizan para la producción de alimentos. Por ejemplo, La *E. coli* se puede encontrar en estiércol animal y aguas residuales (hasta que se transforman completamente en compost), entornos agrícolas y periurbanos contaminados por humanos, ganado, pájaros y animales silvestres, suelos abonados con estiércol y fuentes de agua contaminadas.

Vía de contaminación con *E. coli* (O157:H7) a través de la interacción entre animales, humanos, cultivos y medioambiente



Fuente: Jeffrey Lejeune – 'the many ways food can get tainted from farm to fork'

¿Qué alimentos podrían contaminarse?

Una amplia gama de alimentos pueden ser un vehículo para la *E. coli* patógena en conjunto con sus respectivas ecologías. Los alimentos pueden contaminarse de manera directa o por contaminación cruzada durante el crecimiento y cultivo (hortalizas), recolección (leche) o faenado (carne). Se puede producir una contaminación adicional durante la manipulación poscosecha, transporte, elaboración y manipulación no higiénica de alimentos durante su preparación.

Los factores que contribuyen a la persistencia de la *E. coli* en los sistemas alimentarios incluyen el control inadecuado de los parámetros de procesamiento (p. ej., temperatura de cocción, valor del pH, actividad del agua y almacenamiento a altas temperaturas que permiten el crecimiento de estas bacterias).

Entre los ejemplos de alimentos contaminados se encuentran: carne cruda/mal elaborada (carne fermentada, carne molida mal cocida, etc.), productos lácteos no pasteurizados (queso, leche, etc.), jugos de frutas no pasteurizados y hortalizas crudas (semillas germinadas, lechuga, espinaca, melones, hongos, etc.).

Productos alimenticios de origen animal

Los rumiantes, en particular el ganado, han sido identificados especialmente como el reservorio natural principal de STEC y EHEC (O157:H7). A pesar de que se sabe que algunas cepas producen diarrea en terneros, otras parecen ser comensales inofensivos del intestino de los animales y no provocan enfermedades clínicas. No se ha identificado a los cerdos y las aves de corral como fuentes principales de infección por STEC en seres humanos en Europa.

No obstante, la carne fresca y la leche cruda se consideran como los vehículos comunes de la *E. coli*, especialmente de la cepa de EHEC (O157:H7). La contaminación de la carne generalmente se produce durante el faenado de los animales, como resultado de malas prácticas de faenado, higiene de los mataderos y manipulación de los animales. Por lo tanto, las prácticas en los mataderos que con mayor frecuencia contaminan la carne incluyen: eliminación de la piel de los animales, derrames del intestino de los animales y condiciones sanitarias generales en los mataderos.

Productos frescos y semillas germinadas

La *E. coli* liberada por los animales y los seres humanos en sus heces puede ingresar a los agroecosistemas a través del estiércol, aguas de riego, semillas contaminadas, plagas de insectos y animales silvestres, o vectores nematodos. De esta manera, los productos frescos contaminados han cobrado mayor importancia como causantes de epidemias de bacterias patógenas humanas, que incluyen las diferentes variedades de *E. coli*. Se ha comprobado la supervivencia y crecimiento de poblaciones de *E. coli* en plantas y suelos de los campos de cultivo. Se ha demostrado además que la *E. coli* puede sobrevivir en suelos contaminados hasta por 20 meses y, de esa manera, puede permanecer como contaminante ambiental por un período de tiempo prolongado. Más aún, la supervivencia en las hojas y raíces de los cultivos puede ser mayor que en el suelo. Las hojas más tiernas tienden a proporcionar un mejor hábitat que las hojas más maduras y las hojas con mayores niveles de nitrógeno, hojas y frutas deterioradas, permiten una multiplicación más rápida y un aumento de la supervivencia de la *E. coli*.

En los últimos años, ha aumentado significativamente la popularidad de las semillas germinadas debido a su valor nutricional. Sin embargo, los informes de brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos, asociados con dichos productos vegetales crudos, han aumentado la preocupación de los organismos de salud pública y de los consumidores.

Alimentos procesados

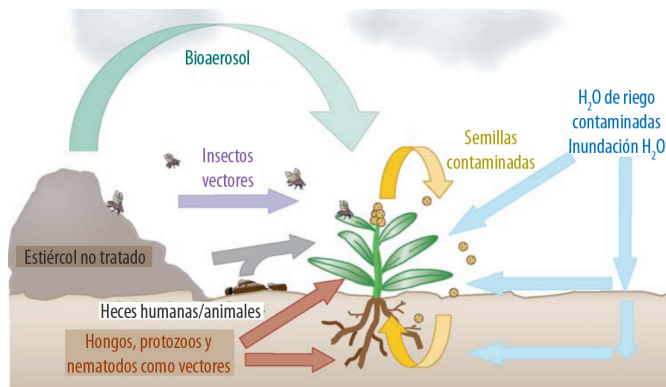
Los alimentos procesados pueden contaminarse a través de las materias primas, un tratamiento y manipulación inadecuados del agua, así como también a través de la contaminación cruzada. Las bacterias pueden continuar creciendo en los alimentos, a menos que se controlen los parámetros de los procesos pertinentes, como valor del pH, actividad del agua, temperatura y tiempo. Sólo unas pocas células bacterianas que sobrevivan en los alimentos pueden ser suficientes para provocar enfermedades.

Control de la *E. coli* patógena en los alimentos y el agua

Dado que los puntos principales de control tienden a ser diferentes según la variedad, es esencial conocer la epidemiología de las enfermedades transmitidas por los alimentos a nivel local para establecer un programa de inocuidad alimentaria apropiado y efectivo. Esto exige un enfoque interdisciplinario orientado a las interacciones que se producen entre los humanos, animales y plantas dentro de sus ecosistemas.

Agentes patógenos entéricos humanos en las plantas de cultivos extensivos

Los principales riesgos de inocuidad alimentaria se pueden gestionar mediante la intensificación de la producción sostenible de cultivos a través de enfoques basados en el ecosistema



Es necesario identificar los puntos de control a lo largo de la cadena alimentaria para reducir al mínimo los riesgos para la salud pública. Se deben seguir pasos para la mitigación de los riesgos de acuerdo con los códigos reconocidos de buenas prácticas y las recomendaciones pertinentes de los servicios veterinarios y de salud pública. Para las variedades STEC/ EHEC, es necesario analizar la senda desde la granja al consumidor. En la etapa precosecha, dichos pasos incluyen reducir al mínimo la colonización en los rebaños de ganado y evitar la contaminación con estiércol en los cultivos. En la etapa poscosecha, se incluye la higiene y manipulación en los mataderos y establos de ordeño durante el embalaje de los productos.

Las *E. coli* patógenas se comportan de manera similar que las *E. coli* genéricas y son capaces de persistir y crecer en muchos alimentos. Crecen de manera prolífica durante la producción de semillas germinadas, por lo cual reducir al mínimo la contaminación inicial de dichas semillas y limitar su posterior crecimiento son importantes medidas de control. Algunas cepas de *E. coli* pueden desencadenar respuestas en condiciones difíciles que mejoran su crecimiento y persistencia, p. ej., la STEC puede tolerar condiciones ácidas en jugos de frutas y en carnes y lácteos fermentados.

Se requieren múltiples barreras durante la elaboración para entregar el nivel requerido de protección. Dado que las *E. coli* son destruidas por el calor durante la cocción, un tratamiento térmico controlado es un método efectivo de eliminación. Por lo tanto, se cuestiona el consumo de alimentos crudos o con una mínima elaboración.

Intervenciones previas al faenado en la producción animal

Las estrategias que reducen el contagio entre animales vivos ofrecen métodos para reducir las poblaciones de agentes patógenos en animales destinados a la alimentación antes de que ingresen a la cadena alimentaria. Por ejemplo, se ha demostrado que cambiar drásticamente la alimentación del ganado de una ración alta en granos a una dieta basada en heno de alta calidad reduce la *E. coli* genérica y las poblaciones de *E. coli* (O157:H7). Sin embargo, es posible que no sea práctico cambiar la dieta del ganado de corrales de engorde basada en granos a una basada en heno antes del faenado. Por otro lado, se ha demostrado la efectividad de la ingesta de probióticos lactobacilos acidófilos y se ha adoptado para el control de la *E. coli* (O157:H7) previo al faenado. Es necesario efectuar investigaciones adicionales para dilucidar el mecanismo (p. ej., exclusión competitiva, eliminación física, calidad del forraje, taninos, ligninas, otros fenólicos, etc.) mediante el cual la alimentación con forraje influye en la ecología microbiana del tracto digestivo del ganado, lo que incluye la ecología de las poblaciones de *E. coli* y *E. coli* (O157:H7), de manera de poder implementar modificaciones en la dieta que sean económicamente viables y prácticas. Actualmente, las áreas de investigación incluyen la higiene de los piensos y del agua, pero también suplementos dietéticos y vacunación. Todas estas medidas de control aún se encuentran en etapas experimentales de desarrollo, a pesar de que ya existe comercialmente una vacuna contra la *E. coli* (O157:H7). Las investigaciones actuales tienen por objeto mejorar la comprensión de los factores que inciden en la liberación por parte de los animales de altas cantidades de *E. coli* patógena (supertransmisores). Las investigaciones también se enfocan en la identificación de estos animales y las granjas que son la fuente de infección. Esto permitiría aplicar mayores controles basados en riesgos para limitar los riesgos de contaminación a causa de dichos animales o granjas.

La prevención y el control efectivo de la contaminación en los mataderos exige la aplicación de buenas prácticas de higiene, de prácticas de gestión basadas en el Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC) y de prácticas de inspección de carnes basada en riesgos para minimizar la contaminación fecal de las carcasas. En un esfuerzo por mejorar la cantidad y la calidad de los alimentos, la FAO está promoviendo buenas prácticas de gestión en el sector lechero y de producción de carne de vacuno, con frecuencia con la colaboración del sector privado. Por ejemplo, la preparación de manuales tales como la publicación conjunta FAO/FIL, “Guía de Buenas Prácticas en Explotaciones Lecheras” o la elaboración de material de capacitación y programas de intervención para la creación de capacidades en cuanto a la manipulación y elaboración higiénica de la leche, además de pruebas y controles de calidad.

En cuanto al sector de la producción de carne, se recomienda el manual FAO “Buenas Prácticas para la Industria de la Carne” disponible en formato electrónico. También se encuentran disponibles otros documentos relacionados con la gestión, la limpieza y la desinfección de los mataderos. La FAO está participando en proyectos para fortalecer los sistemas y servicios de salud pública veterinaria, relacionados con temas de supervisión veterinaria e inspección del faenado de animales, inspección de las carnes e higiene en los mataderos.

Estrategias precosecha en la producción de productos frescos y semillas germinadas

Es importante contar con procedimientos adecuados de almacenamiento y de manipulación del estiércol en las fincas, sin que se produzcan escurrimientos. Además, las prácticas de cultivo pueden reducir algunos de los factores asociados con las poblaciones de *E. coli* y deben reducir los riesgos de epidemia en seres humanos. Los hallazgos que surgen de los enfoques basados en el ecosistema indican que es posible reducir la supervivencia y crecimiento de la población de *E. coli* en los cultivos, adoptando buenas prácticas agrícolas. Éstas podrían incluir la reducción del uso abusivo de fertilizante nitrogenado, solamente con la aplicación de estiércol tratado o bien procesado con una mayor relación C/N, aplicación de compost, asegurarse de que las semillas no están contaminadas antes de plantarlas, fomentar una mejor higiene animal y humana en el terreno y regar con agua limpia. Estas prácticas, que tienen por objeto reducir los riesgos de la *E. coli*, también apoyan la intensificación sostenible de la producción de cultivos. En la publicación “Ahorrar para Crecer” (FAO 2011) se enfatiza la importancia de supervisar cuidadosamente los niveles de nitrógeno, con el fin de reducir los riesgos de brotes de agentes patógenos y contaminación en las plantas. Esta es una manera de aumentar el rendimiento de los cultivos y reducir los riesgos de la *E. coli* (y otras bacterias entéricas patógenas humanas).

Las investigaciones de los brotes que se han producido, han demostrado la existencia de agentes patógenos en semillas germinadas principalmente originados en las mismas. La semilla se puede contaminar en el terreno o durante la cosecha, almacenamiento o transporte. Durante el proceso de germinación de la producción de semillas germinadas, bajos niveles de agentes patógenos presentes en las mismas pueden alcanzar rápidamente altos niveles que son suficientes para provocar enfermedades. Se puede encontrar orientación al respecto en el “Código de Prácticas de Higiene para las Frutas y Hortalizas Frescas, Anexo sobre la Producción de Semillas Germinadas” (documento CAC/RCP 53 2003) del Codex Alimentarius, el cual se puede descargar desde el sitio web o puede solicitarse a la Secretaría de la Comisión del Codex Alimentarius (codex@fao.org).

Elaboración y preparación de los alimentos

Para evitar la contaminación poscosecha y la contaminación cruzada a lo largo de toda la cadena de abastecimiento de alimentos, es necesario aplicar los principios de buenas prácticas de higiene y de fabricación y las del sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC). Además, son esenciales conductas apropiadas en el área de distribución minorista y por parte de los consumidores.

Para garantizar que las personas que tengan contacto directo o indirecto con los alimentos no se contaminen con la *E. coli* patógena, los manipuladores de alimentos deben ceñirse al “Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos del Codex Alimentarius”.

Higiene en el hogar y servicios de alimentación

La guía de la Organización Mundial de la Salud (OMS) titulada “Manual sobre las cinco claves para la inocuidad de los alimentos” entrega un esbozo de buenas prácticas de higiene en los alimentos que ayudarán a prevenir la transmisión de enfermedades. Las buenas prácticas de higiene en los alimentos, como se describe en el documento, pueden contribuir a la protección contra las enfermedades transmitidas por los alimentos provocadas por la *E. coli* patógena. Estas recomendaciones deben seguirse a nivel de los consumidores en sus hogares. Con respecto a las buenas prácticas de higiene en el hogar, es altamente recomendable asegurarse de que los alimentos “sean cocidos completamente” a una temperatura de 70°C.

Referencias:

1. Informe epidemiológico anual sobre las enfermedades contagiosas en Europa. 2010.
2. Brandl, M. T. 2006. Fitness of human enteric pathogens on plants and implications for food safety. *Annual Review of Phytopathology* 44:367-392.
3. Callaway T. et al., Diet, *Escherichia coli* O157:H7, and Cattle: A Review After 10 Years. *Curr. Issues Mol. Biol.* 11: 67: www.horizonpress.com/cimb/v/v11/67.pdf.
4. Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades. Brote de *E. coli* productora de toxina shiga en Alemania (20 June 2011,11:00).
5. Código de Prácticas del Codex Alimentarius, Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/ RCP 1-1969, Rev. 3-1997, Amd. [1999]; Sección VII - Instalaciones: Higiene Personal), del Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias, Comisión del Codex Alimentarius. Requisitos generales (higiene de los alimentos). FAO/OMS. Roma. 2001 (segunda edición).
6. Comisión del Codex Alimentarius. 2002. Perfil de riesgos para *Escherichia Coli* enterohemorrágica, incluida la identificación de los productos básicos de interés, entre ellos las semillas germinadas y la carne molida de res y puerco. CX/FH 03/5-Add. 4 de septiembre de 2002.
7. Enterohaemorrhagic *E. coli* (EHEC) WHO Media Centre: www.who.int/mediacentre/factsheets/fs125/en.

8. Epidemiology of Escherichia coli O157:H7 outbreaks, United States, 1982-2002. *Emerg Infect Dis.* 2005 Apr;11(4):603-9.
9. FAO-FIC. 2004. Buenas Prácticas para la Industria de la Carne.
10. FAO-FIL. 2004. Guía de Buenas Prácticas en Explotaciones Lecheras.
11. FAO-OIE. 2009. Guía de Buenas Prácticas Ganaderas para la Seguridad Sanitaria de los Alimentos de Origen Animal.
12. Franz, E. and A. H.C. van Bruggen 2008. Ecology of *E. coli* O157:H7 and *Salmonella enterica* in the primary vegetable production chain. *Critical Reviews in Microbiology.* 34:143-161.
13. Nota informativa de INFOSAN N° 01/2007 – Brote de Escherichia coli O157:H7 en espinacas: www.who.int/foodsafety/fs_management/No_01_spinach_Feb06_sp.pdf
14. Pathogenic Escherichia coli Network (PEN), 2007. Methods for the detection and molecular characterisation of pathogenic *E. coli*: www.pen-europe.eu/images/site/assets/Methods%20for%20Detection%20and%20Molecular%20Characterisation%20of%20Pathogenic%20E.%20coli.pdf
15. WHO Five Keys to Safer Food: www.who.int/foodsafety/publications/consumer/5keys/en/.



MARCO DE GESTIÓN DE CRISIS para la cadena alimentaria

El **Marco de Gestión de Crisis para la Cadena Alimentaria (FCC)** es el instrumento principal de que dispone la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) para abordar los riesgos planteados a la cadena alimentaria humana de manera integrada e interdisciplinaria.

El FCC presta ayuda a los Estados Miembros de la FAO en la gobernanza mundial de las amenazas que afectan a la cadena alimentaria humana en todas sus etapas, desde la producción hasta el consumo.

www.fao.org/foodchain/es